

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1997-347735
DERWENT-WEEK: 199732
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Powder forming method for mfr of sintering component - involves filling raw material powder in annular recess between die and core rod and rotates die or/and core rod whose peripheral cross sectional shape is made circular

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI MATERIALS CORP [MITV]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0295679 (November 14, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 09143506 A 006	June 3, 1997 B22F 003/03	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP09143506A	N/A	1995JP-0295679
	November 14, 1995	

INT-CL (IPC): B22F003/03

ABSTRACTED-PUB-NO: JP09143506A

BASIC-ABSTRACT: The forming method involves filling of raw material powder (G) in an annular recess formed between a die (1), lower punch (5) and a core rod (3). The cross sectional shape of either inner peripheral surface of the die or outer periphery of the core rod or both is a circle.

The die or/and the core rod whose cross sectional shape is a circle is rotated.

The powder flows compactly in the annular space.

ADVANTAGE - Fills powder in annular space uniformly to high density. Leads to size reduction of die by enabling rotary flow of filled

powder. Improves
attachment ability of die.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS:

POWDER FORMING METHOD MANUFACTURE SINTER COMPONENT FILL RAW
MATERIAL POWDER
ANNULAR RECESS DIE CORE ROD ROTATING DIE CORE ROD
PERIPHERAL CROSS SECTION
SHAPE MADE CIRCULAR

DERWENT-CLASS: P53

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-288290

(51)Int.Cl.
B 22 F 3/03

識別記号 庁内整理番号

F I
B 22 F 3/02技術表示箇所
B

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平7-295679

(22)出願日

平成7年(1995)11月14日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 松永 八郎

新潟県新潟市小金町三番地1 三菱マテリ

アル株式会社新潟製作所内

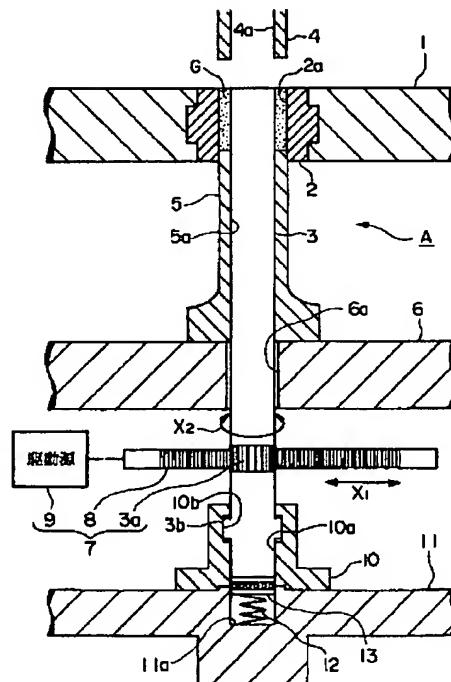
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】粉末成形方法および粉末成形装置および粉末成形金型

(57)【要約】

【課題】 粉末成形方法、粉末成形装置および粉末成形金型において、金型の組み付け精度等に悪影響を与え難く、均一な圧粉密度の圧粉体を得ることを課題とする。

【解決手段】 粉末成形方法であって、コアロッドを挿通状態としたダイの成形用穴に原料粉末を充填した後、成形用穴の中で上パンチと下パンチとの間で粉末を圧縮して圧粉体を成形する粉末成形方法において、前記原料粉末を前記成形用穴に充填する粉末充填工程と、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方の断面形状が円形とされ、前記断面形状が円形とされた方を、円形とされた面自身の軸心回りに回転させ該面で前記粉末充填工程で充填される粉末を流动させる粉末流动工程とを備える技術が採用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】コアロッドを挿通状態としたダイの成形用穴に原料粉末を充填した後、成形用穴の中で上パンチと下パンチとの間で粉末を圧縮して圧粉体を成形する粉末成形方法において、

少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、

前記円周面を有するコアロッドまたはダイを、自身の軸心回りに回転させながら充填粉末を流動させる粉末流動工程を備えることを特徴とする粉末成形方法。

【請求項2】原料粉末が充填される成形用穴を有するダイと、前記成形用穴に挿通状態に配されるコアロッドと、成形用穴の中で粉末を圧縮して圧粉体を成形する上パンチおよび下パンチとを備えた粉末成形装置において、

少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、

前記円周面を有するコアロッドまたはダイを、自身の軸心回りに回転させる回転駆動機構が接続されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項3】原料粉末が充填される成形用穴を有するダイと、前記成形用穴に挿通状態に配されるコアロッドと、成形用穴の中で粉末を圧縮して圧粉体を成形する上パンチおよび下パンチとを備えた粉末成形金型において、

少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、

前記円周面を有するコアロッドまたはダイを自身の軸心回りに回転させる外部の駆動源と接続される接続部が設けられていることを特徴とする粉末成形金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、粉末成形方法、粉末成形装置および粉末成形金型に係り、ダイの成形用穴の中に原料粉末を充填する際の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】焼結部品の製造に用いる圧粉体は、原料粉末を金型内で加圧成形することにより形成されるが、このとき成形された圧粉体の密度、すなわち圧粉密度が高密度かつ均一であることが求められる。この圧粉密度は、金型内に充填される粉末の密度、すなわち粉末充填密度の密度分布等に影響され、該粉末充填密度が低密度かつ不均一であると、圧粉体の圧粉密度が同様に低密度かつ不均一となり、製造される焼結部品の強度の低下やばらつき等が生じて成形不良の原因となる。

【0003】圧粉密度の均一化を図るために、加圧成形時において、上パンチの下降だけでなく、下パンチの上昇

も伴う両押成形法、さらにはダイも下降させるフローティング法等、上・下パンチの一方のみを加圧方向に移動させるだけでなく、両パンチをダイに対して上下方向に相対的に移動させて圧粉密度を上下方向で均一化させる方法が一般に用いられている。

【0004】しかしながら、上記方法では、成形される圧粉体の上下方向においては、その圧粉密度が均一化されやすいが、水平方向における圧粉密度の不均一を是正することが難しく、また上下方向に長尺なものを成形する場合には、その上部と下部では高密度かつ均一な圧粉密度が得られても、中央部分では、圧粉密度が低いとともに、充分な均一化が困難であった。

【0005】より均一な圧粉密度を得るためにには、圧粉密度に直接影響する粉末充填密度をより均一な状態かつ高密度で充填することが望ましい。この粉末充填密度の均一化および高密度化を図る原料粉末の充填手段として、例えば特開平4-56705号公報に示された技術が提案されている。この方法は、金型内に粉末を充填し、金型に一定回数の振動を加え、粉末充填密度を高めるとともに、均一化等を図るものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の充填手段における粉末成形には、以下のような課題が残されている。すなわち、粉末成形において、その成形プレスに取り付けた金型を振動させる場合、外部から衝撃を付与することによって振動を生じさせる必要があると考えられるが、粉末成形に使用される金型は、摩耗を少なくする等のために高精度の仕上げ技術が要求されており、外部からの衝撃が金型の特に組み付け精度に悪影響を及ぼす原因となり易く、金型寿命を低下させるおそれがある。

【0007】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、金型の組み付け精度等に悪影響を与え難く、均一な圧粉密度の圧粉体を得ることができる粉末成形方法、粉末成形装置および粉末成形金型を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、請求項40 1記載の粉末成形方法では、コアロッドを挿通状態としたダイの成形用穴に原料粉末を充填した後、成形用穴の中で上パンチと下パンチとの間で粉末を圧縮して圧粉体を成形する粉末成形方法において、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、前記円周面を有するコアロッドまたはダイを、自身の軸心回りに回転させながら充填粉末を流動させる粉末流動工程を備える技術が採用される。

【0009】請求項2記載の粉末成形装置では、原料粉末が充填される成形用穴を有するダイと、前記成形用穴

に挿通状態に配されるコアロッドと、成形用穴の中で粉末を圧縮して圧粉体を成形する上パンチおよび下パンチとを備えた粉末成形装置において、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、前記円周面を有するコアロッドまたはダイを、自身の軸心回りに回転させる回転駆動機構が接続されている技術が採用される。

【0010】請求項3記載の粉末成形金型では、原料粉末が充填される成形用穴を有するダイと、前記成形用穴に挿通状態に配されるコアロッドと、成形用穴の中で粉末を圧縮して圧粉体を成形する上パンチおよび下パンチとを備えた粉末成形金型において、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、前記円周面を有するコアロッドまたはダイを自身の軸心回りに回転させる外部の駆動源と接続される接続部が設けられている技術が採用される。

【0011】上記の粉末成形方法、粉末成形装置および粉末成形金型では、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のどちらか一方が、断面形状が円形の円周面とされるとともに、前記円周面を有するコアロッドまたはダイを自身の軸心回りに回転させることにより、該円周面に接する原料粉末に振動が加わって充填粉末を流動させて、充填粉末の粉末充填密度が高密度化かつ均一化される。

【0012】また、充填された原料粉体の高さが、前記回転による流動で低くなることから、金型の上下方向の厚さ寸法を薄くすることが可能となる。そして、前記コアロッドの外周面および前記ダイの内周面の双方の断面形状を円形、すなわち円周面としている場合は、双方の面を回転させることにより、充填される原料粉末の粉末充填密度がさらに高密度化かつ均一化される。

【0013】上記の粉末成形金型では、少なくとも前記コアロッドまたは前記ダイのどちらか一方を回転させる駆動源が金型の外部にあるので、金型の構造が比較的簡易となるとともに、金型の取り付けが容易となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の第1形態を図1を参照しながら説明する。この図にあって、符号Aは粉末成形装置、1は可動型、2はダイ、3はコアロッド、4は上パンチ、5は下パンチ、6は固定型、7はコアロッド回転駆動機構を示している。

【0015】本形態の粉末成形装置Aは、図1に示すように、例えばF e系の筒状軸受の材料に用いる原料粉末Gが充填される成形用穴2aを有し上部可動型1に取り付けられた筒状のダイ2と、成形用穴2aに挿通状態に配されるコアロッド3と、成形用穴2aに原料粉末Gを充填した後に成形用穴2aの中で該成形用穴2aの軸線方向に移動自在に配された上パンチ4および下パンチ5

とを備え、上パンチ4および下パンチ5の間で粉末を圧縮して、少なくとも孔の断面形状が円形とされる圧粉体（本形態では円筒状の圧粉体）を成形するものである。

【0016】前記上パンチ4および下パンチ5は、略円筒状に形成されコアロッド3を上下方向に挿通する貫通孔4a、5aがそれぞれ形成され、また、下パンチ5は、その下端が固定型6に固定されている。さらに、該固定型6には、前記貫通孔4a、5aと軸線が同一とされコアロッド3を挿通する貫通孔6aが形成されている。なお、前記上部可動型1、固定型6および下部可動型1等は、成形プレス（図示略）の内部に設置されている。

【0017】前記コアロッド3は、断面形状が円形とされた円柱状（すなわち、外周面が円周面）とされ、該コアロッド3には、これを自身の軸心回りに回転させるコアロッド回転駆動機構7が接続されている。該コアロッド回転駆動機構7は、固定型6下方のコアロッド3の周面に形成されたピニオン部3a（接続部）に噛み合わされ水平方向に延在する長尺のラック部材8と該ラック部材8をコアロッド3の延在方向、すなわち軸線方向に直交する方向（図中の矢印X1の方向）に進退させる駆動源9とを備えている。該駆動源9は、例えばモーターやシリンダ等が採用される。

【0018】また、コアロッド3は、その下部を覆う支持孔10aが形成された固定部材10によって支持されている。前記支持孔10a内には、コアロッド3の外径が他の部分より大きい拡径部3bを囲んで嵌合する四部10bが形成されている。該四部10bは、拡径部3bの上端および下端との間に一定の間隙を有するよう設定されている。

【0019】さらに、コアロッド3の下端は、下部可動型11によって支持され、該下部可動型11は、コアロッド3の下端に位置する部分にコアロッド3の外径より大きな内径の支持用凹部11aが形成されている。該支持用凹部11aには、上下方向に軸線を有するバネ12が配されているとともに、バネ12とコアロッド3との間には、回転スラスト軸受13が取り付けられコアロッド3をその軸線回りに回転自在に支持している。

【0020】次に、第1形態の粉末成形装置Aにおける粉末成形方法について説明する。

【0021】【粉末充填工程】ダイ2の成形用穴2aの内部に下パンチ5を配して下開口部を閉塞するとともに、原料粉末Gを成形用穴2aに上開口部から充填する。

【粉末流動工程】上記の粉末充填工程と同時に、駆動源9を作動させて前記ピニオン部3aに接続されたラック部材8を進退させるとともに、コアロッド3を自身の軸心回り（図中の矢印X2の方向）に回転（本形態では15～20回転／分）させながら、所定量の原料粉末Gを充填する。このとき、コアロッド3の外周面に接する原

料粉末Gに振動が加えられて、該原料粉末Gが成形用穴2aの中を流動する。

【0022】この粉末成形装置Aでは、上記のようにコアロッド3の回転で、コアロッド3の外周面に接する原料粉末Gに振動を与えることにより、充填される原料粉末Gが成形用穴2a内で流動して粉末充填密度が高密度化かつ均一化される。したがって、このように充填された原料粉末Gを上パンチ4および下パンチ5によって圧縮して成形した圧粉体は、特に孔の内周全体で圧粉密度が高密度化かつ均一化される。

【0023】また、所定量充填された原料粉末Gの高さは、コアロッド3の回転による振動でコアロッド3を回転させなかった場合より低くなることから、上部可動型1の上下方向の厚さ寸法を薄くすることが可能となる。さらに、上パンチ4および下パンチ5によるプレス時においては、コアロッド3の拡径部3bが、ストッパーとしてその上端および下端を固定部材10の凹部10bに当接するため、パンチ押し込み時の荷重が回転スラスト軸受13に直接加わることを抑制することができる。

【0024】次に、本発明の第2形態について、図2を参照して説明する。この図にあって、符号Bは粉末成形装置、20はダイ、21はダイ回転駆動機構を示している。

【0025】第2形態と第1形態との異なる点は、第1形態の粉末成形装置Aが回転自在のコアロッド3と該コアロッド3を回転駆動するコアロッド回転駆動機構7を備え、少なくとも孔の断面形状が円形とされる圧粉体を成形していたのに対して、第2形態の粉末成形装置Bは、図2に示すように、内周面の断面形状が円形の円周面とされたダイ20と、該ダイ20に接続されこれを自身の軸心回りに回転させるダイ回転駆動機構21とを備え、少なくとも外周面の断面形状が円形とされる圧粉体（本形態では円筒状の圧粉体）を成形する点である。

【0026】すなわち、第2形態の粉末成形装置Bでは、ダイ20が成形用穴20aの軸線を中心として回転自在に上部可動型1に取り付けられ、かつ下端部分が上部可動型1の下方に延ばされているとともに拡径されその外周面にピニオン部20bが形成されている。

【0027】そして、前記ダイ回転駆動機構21は、前記ピニオン部20b（接続部）に噛み合わされ水平方向に延在して配された長尺のラック部材22と該ラック部材22を成形用穴20aの軸線方向に直交する方向（図中の矢印Y1の方向）に進退させる駆動源23とを備えている。

【0028】この粉末成形装置Bでは、ダイ20の成形用穴20aの中に原料粉末Gを充填する際に、ダイ回転駆動機構21により駆動源23を作動させてラック部材22を進退させるとともにダイ20をその軸心回り（図中の矢印Y2の方向）に回転させると、ダイ20の内周面に当接する原料粉末Gが移動することにより、充填さ

れる原料粉末Gが成形用穴20aの中で流動し粉末充填密度が高密度化かつ均一化される（粉末流動工程）。

【0029】したがって、成形された圧粉体Gの特に外周面全体で圧粉密度が高密度化かつ均一化される。また、所定量充填された原料粉末Gの高さは、ダイ20の回転による移動でダイ20を回転させなかった場合より低くなることから、第1形態と同様に、上部可動型1の上下方向の厚さ寸法を薄くすることが可能となる。

【0030】なお、本発明は、次のような実施形態をも含むものである。

(1) 上述した第1形態では、円筒状の圧粉体を成形したが、孔の断面形状が円形とされる圧粉体ならば該圧粉体の外周面の形状に拘わらず適用することができる。例えば、外周面の断面形状が矩形のものや外径と内径の軸線がずれている円筒状のものでもよい（この場合、コアロッドとダイとが異なる軸心を有して配置される。）。

【0031】(2) 第1形態では、一つのコアロッド3で成形される圧粉体に孔を一つ形成していたが、断面円形状であるならば複数個の孔を形成するものでも構わない。この場合には、複数の回転自在なコアロッドを形成する孔に対応して設けるとさらに効果的に粉末充填密度の均一化を図ることができる。

【0032】(3) 第1および第2形態では、コアロッド回転駆動機構7およびダイ回転駆動機構21におけるラック部材8、22および駆動源9、23等の駆動部分を金型部分に設けたが、コアロッドまたはダイの接続部に接続して回転駆動ができるならば他の部分に設けられても構わない。例えば、金型の外部に配して成形プレスに設けてもよい。この場合、金型を簡易な構造とすることができる。

【0033】(4) 第2形態では、円筒状の圧粉体の成形に適用したが、外周面の断面形状が円形の円周面であるならば、孔の断面形状が非円形とされる圧粉体の成形においても適用することができる。例えば、孔の断面形状が角形とされる筒状の圧粉体を成形する場合には、断面形状が角形とされたコアロッドを用いればよい。

【0034】(5) 第2形態では、ダイ20全体を一体としてその軸線を中心に回転自在に配したが、成形される圧粉体の外周面に断面形状が円形の円周面となる部分がある場合、その部分に対応して、ダイを分割し部分的に回転させても構わない。例えば、断面形状が矩形の上部と断面形状が円形の下部を有する圧粉体の場合、ダイの内周面のうち、上部の断面形状を矩形とし、下部の断面形状を円形とするとともに、ダイの下部のみをリング状に分割して、そのリング状部分のみを回転可能な構造としてもよい。

【0035】(6) 第1および第2形態では、原料粉末Gの充填を行うと同時にコアロッド3またはダイ20を回転させたが、原料粉末Gを所定量すべて充填した後に、一定時間コアロッド3またはダイ20を回転させて

粉末充填密度の均一化を行ってもよい。

【0036】(7) 第1および第2形態では、成形される圧粉体として円筒状のものに適用したが、このように断面形状が円形とされた孔および外周面を備えている圧粉体を成形する場合には、第1形態におけるコアロッド3およびコアロッド回転駆動機構7と、第2形態におけるダイ20およびダイ回転駆動機構21とを両方兼ね備えた粉末成形装置によって成形することにより、さらに高均一な粉末充填密度を得ることができる。

【0037】また、上記の場合、コアロッドとダイとの両方を相互に逆方向に回転させること、又は同じ方向であるが例えばコアロッドを高速、ダイを低速とする等、両者の速度を変えて回転させることによって、充填される原料粉末の材質や成形される圧粉体の形状等に対応して粉末充填密度の均一化を図ることができる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果を奏する。

(1) 請求項1記載の粉末成形方法、請求項2記載の粉末成形装置および請求項3記載の粉末成形金型によれば、少なくとも前記コアロッドの外周面または前記ダイの内周面のいずれか一方が断面形状が円形の円周面とされるとともに、前記内周面を有するコアロッドまたはダイを自身の軸心回りに回転させることにより、該円周面に接する充填粉末に振動を加わえて流動させて、充填粉末の粉末充填密度が高密度化かつ均一化される。したがって、金型の組み付け精度等に影響を与える程の強い振動が発生せず、原料粉末を流動させるには充分な振動を原料粉末に与えることができる。

【0039】(2) また、充填された原料粉体の高さが、前記回転による流動で低くなることから、金型の上下方向の厚さ寸法を薄くすることが可能となり、金型の小型化を図ることができる。

【0040】(3) そして、前記コアロッドの外周面および前記ダイの内周面の双方の断面形状を円形の円周面

としている場合は、双方の面を回転させることにより、充填粉末の粉末充填密度をさらに高密度化かつ均一化することができる。

【0041】(4) 請求項3記載の粉末成形金型によれば、少なくとも前記コアロッドまたは前記ダイのどちらか一方を回転させる駆動源が金型の外部にあるので、金型の構造が比較的簡易となるとともに、金型の取り付け性を向上させることできる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に係る粉末成形装置の第1形態を示す断面側面図である。

【図2】本発明に係る粉末成形装置の第2形態を示す断面側面図である。

【符号の説明】

1 上部可動型

2 ダイ

2a 成形用穴

3 コアロッド

3a ピニオン部(接続部)

20 4 上パンチ

5 下パンチ

6 固定型

7 コアロッド回転駆動機構

8 ラック部材

9 駆動源

11 下部可動型

20 ダイ

20b ピニオン部(接続部)

20a 成形用穴

30 21 ダイ回転駆動機構

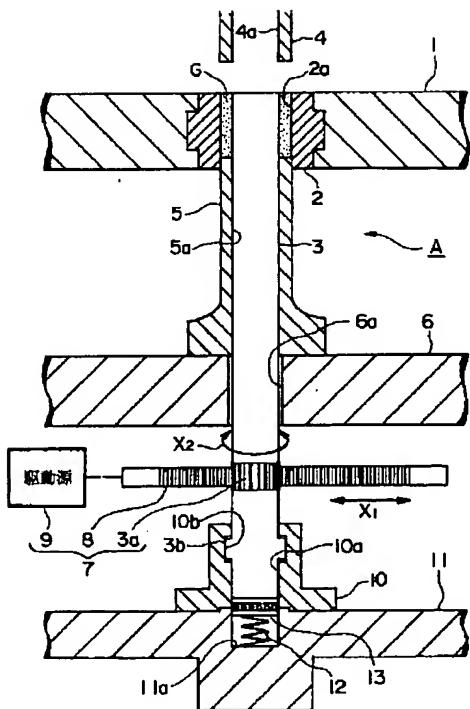
22 ラック部材

23 駆動源

A、B 粉末成形装置

G 原料粉末

【図1】



【図2】

